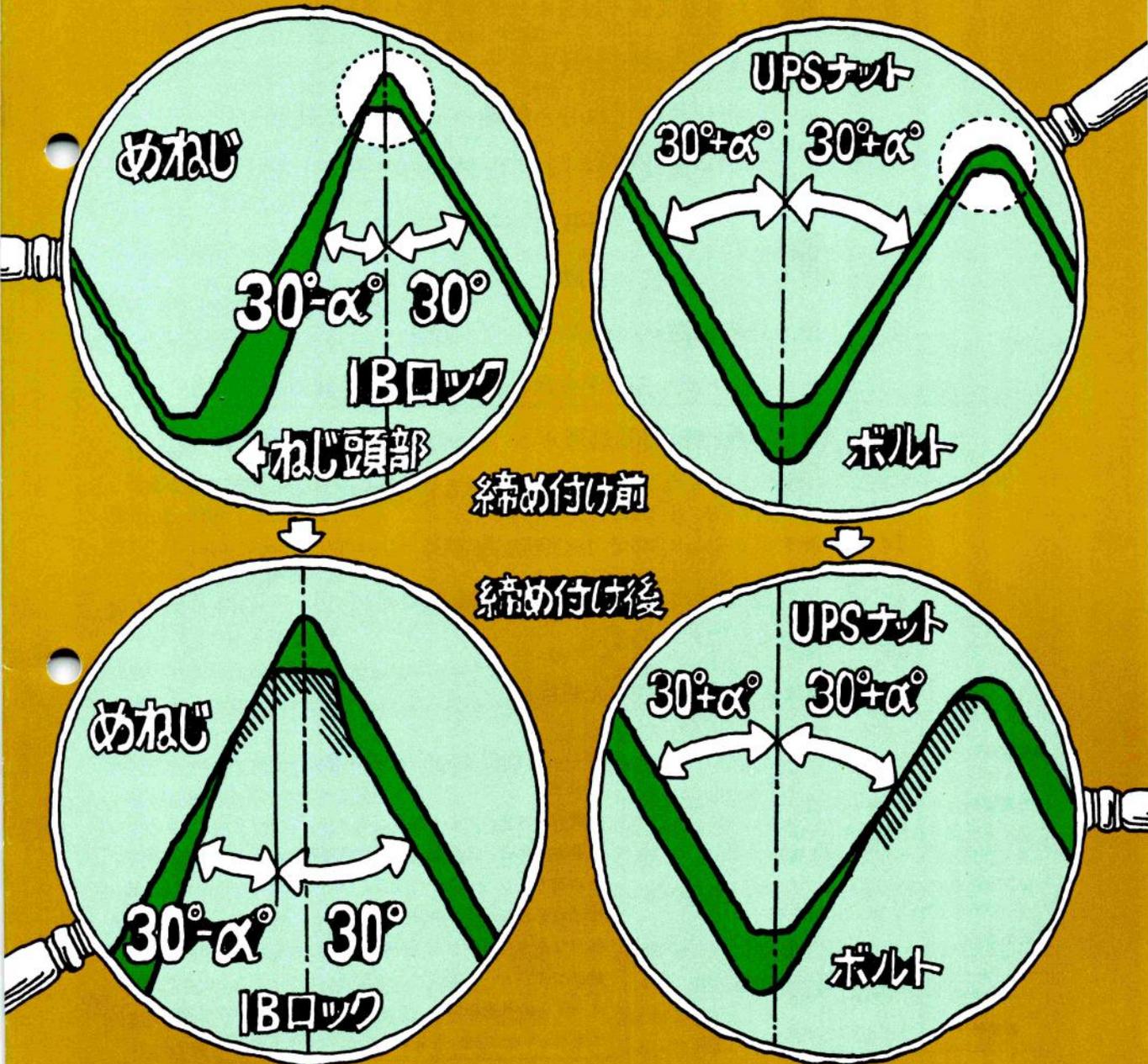


sigma

1994.11.
シグマ
No.71



【IB】イワタボルト®

- 1 ■ 現地紙ヘイワタボルト・シンガポールが
ISO9002認証で挨拶状
- 3 ■ 開設した香港支店・USオハイオ支店が移転
- 4 ■ ポルトガル古銃学会長より
岩田社長の「ねじと銃砲の文化史」に礼状
- 7 ■ ポルトガル大使館が「ねじと銃砲の文化史」を
ロドリゲス通事賞候補作品に推す
- 7 ■ 栃木工場がいすゞ自動車より直納指定
- 8 ■ 種子島の火縄銃はインドのゴア製か
——ポルトガル古銃学会長より寄贈された「魅力ある鉄砲」——
- 9 ■ SUS304材料・902処理ボルトの複合サイクル試験
- 11 ■ UPS ナットと各種ナットの緩み止め性能比較試験
- 14 ■ 米ワークショップで ISO9000 など
- 15 ■ ねじ締付けにおけるトルク—軸力関係についての再考察
- 17 ■ 1994年版JISハンドブックの
新規制定及び改正された規格

表紙説明

イワタボルトが開発した、安価で高性能のロックネジ〈IBロック〉と安価で高性能のロックナット〈UPSナット〉の形状と性能を図案化したものです。詳しくは《シグマ》70のp. 8～p. 13を御覧下さい。

〈シグマ〉71号 1994年11月15日
編集発行 イワタボルト株式会社

誌名〈シグマ〉の由来

〈シグマ〉はギリシャ語のアルファベット Σ (Sigma)で、微積分では總体の和を表す記号となっております。「ねじ」は基本的には、①回転運動を直線運動にかえて物体を移動させる送りねじと、②その性質を利用して物体を組み立てる締付けねじとの、2つの機能と役割があります。この2つが夫々独自の働きをしながら、同時に不可分のものとして一体的に結びつき、トータルコストの削減へとつながる、それがイワタボルトの最適締結システムです。それを總体の和と輪をもって進めたいとの願いを秘めたのがシグマです。

シンガポールとマレーシアの現地紙へ

イワタボルト・シンガポールがISO9002 認証で挨拶状

(Iwata Bolt expressed gratitude on Singapore press)

イワタボルト・シンガポール工場 (Iwata Bolt (S) Pte. Ltd. No. 10 Benoi Crescent Jurong Town Singapore 2262) がシンガポールの ISO 国際品質保証規格認定機関 SISIR から、ねじ工場として同国初の ISO9002の認定を受けたことは、〈シグマ〉No. 70 (1994年7月) で報告しましたが、これについて現地の有力新聞たるシンガポールの〈ザ・ストレート・タイムズ〉The Strait Times とマレーシアの〈ニュー・ストレート・タイムズ〉New Strait Times の、8月21日付の紙上で感謝の御挨拶を申し上げると共に改めて今後の固い決意を披瀝しました。



[IB] IWATA BOLT

Proud to be the **1st** manufacturer of screws to receive the prestigious **SISIR ISO 9002 award**

OUR PRODUCTS

OUR SINGAPORE FACTORY

Iwata Bolt (S) Pte. Ltd.
 10 Benoi Crescent
 Jurong Town, Singapore 2262
 TEL: (65) 6486 146 FAX: 6486 147
 FAX: 6486 147



MR. KIYOTAKA IWATA
Managing Director

To our covered customers, suppliers, staff and the public, Iwata Bolt congratulates you on having achieved a great honour. It was to extend my warmest congratulations and heartfelt appreciation to all whose contributions have made this possible. The award is a landmark event in the modern history of Iwata Bolt Singapore Pte. Ltd.

This was the much awaited moment when Iwata Bolt obtained prestigious recognition as the very first screw manufacturer to satisfy rigorous ISO 9002 standard objectives to be awarded the much coveted international status - the SISIR ISO 9002 Certification. This ISO 9002 award is not another concerted achievement of prestige and excellence by the concerted dedication and persevering performance of Iwata Bolt.

Iwata Bolt is an up and coming manufacturer of industrial fasteners whose reputation would gradually become a respected brand in most established and reputable markets in the electrical, electronics, and automotive and automotive parts sectors. Such favourable recognition reflects decades of genuine goodwill since Iwata Bolt's inception.

19th May 1994 marked the 45th anniversary of Iwata Bolt in Japan. To commemorate the occasion, our illustrious founder and chairman, Mr. Y. Iwata compiled the 9th book on "Knowledge on Fasteners" entitled "The Cultural History of Fasteners and Claws". In appreciation of the indispensable assistance and kind support from all whose contributions have facilitated this publication, complimentary copies have been provided to our cherished customers, libraries and museums.

To enhance its standing and commitment to provide quality products at competitive prices, Iwata Bolt operates on a large scale in order to attain favourable economies of scale. Our 2 plant manufacturing plants in Japan have obtained quality recognition both from the Japanese Standards Authority, the Japanese Industrial Standards (JIS), and via award of medals and quality certificates from our valued customers served by our 27 branch network in Japan.

In Singapore, Iwata Bolt employs about 90 staff at its 100 million price range manufacturing plant. Local usage of the manufacturing plant is continuous with a marketing branch facilities, interaction with nearby customers and suppliers, Singapore, Malaysia and Hong Kong each operates a branch so as to better serve the local growth markets.

Further evidence of our growth occurs in the U.S. where Iwata Bolt expects its first manufacturing plant to start operation in April 1995 with a capacity similar to that of Singapore. Three marketing branches in the U.S. provide within reach sales service and support. Furthermore, the American Association for Laboratory Accreditation (A2LA) has also accredited Iwata Bolt USA for technical competence in the field of Mechanical Testing for fasteners. This is equivalent to technical requirements of the ISO 9002 series of standards.

In every market we serve, Iwata Bolt takes pride in delivering a wide and varied range of quality products: lagging screws, washers, nuts, plain, pan, discs, some hexags, cross-section steel parts, so on to presently cater to the diverse needs of our covered customers who are the backbone of our business.

Well observed demand for our products means continuing growth, not only internationally, but also domestically in the ever-shifting market for optimum quality at low prices and ease of use. In keeping with such growth is due to gracious governments, the general patronage from cherished customers, strong support from our service-oriented suppliers, and the congenial interaction between our management and our staff.

OUR MANAGEMENT TEAM



MR. Y. IWATA
(General Manager)



MR. J. KALING
(Factory Manager)



MR. YAP JIONG CHING
(S.C. Manager)



MR. YAP WEE MENG
(Sales Manager)

●当地最大の新聞で東南アジアで広く流布しているシンガポールのストレート・タイムズとマレーシアのニューストレート・タイムズの8月21日付1面に挨拶状を掲載。

1

日頃、御愛顧を賜わる取引先の皆様

このたびイワタボルトは、企業として輝かしい栄誉を獲得しました。これはひとえに皆様のおかげによるものと、深甚なる謝意を表したいと存じます。1994年6月8日という日は、創立後なお日の浅い Iwata Bolt Singapore Pte Ltd. にとって記念すべき画期的な日となりました。

イワタボルトが、きびしい ISO9002規格を充たし、国際的地位を象徴する ISO9002認定書を授与されるにふさわしい最初のねじメーカーになる。これこそ多年切望していたことです。この SISIR 認定は同時に、イワタボルトの社員の、献身的で倦むことを知らぬ努力によって得られた成果であります。

イワタボルトは前途洋々たる工業用ファスナーのメーカーであり、その名声は電気・電子・自動車・自動車部品などの分野における既存の有力業者間では鳴り響いておりますが、このような好意的な反響は、イワタボルト創業以来の社風や方針を反映しております。

1994年5月18日は、日本のイワタボルトにとって45回目の創業記念日にあたりました。これを記念して、創業者であり会長の岩田勇吉は、“ねじの常識”(The Culture of Fasteners) など6回目の著者として、“ねじと鉄砲の文化史”(The Cultural History of Fasteners and Guns) を刊行しました。わが社の事業に協力と援助を惜しまれなかった方々への好意と協力をむくいる意味で、刊行物は日頃のお得意先の他、図書館や博物館にも寄贈されました。

高品質の製品を競争価格で提供するという体制を強化し、かつその責任を実行に移すためイワタボルトは、大量生産によるスケールメリッ

トの利点を達成し、それを実行に移しております。日本における二大製造工場は、規格管理当局から日本工業規格(JIS)の品質達成の承認をえており、27個所の支店網が供給する製品は、有力な顧客から無検査の品質認定をえております。

イワタボルト・シンガポールでは、約60名の人員で、月間能力1億本の工場を運営しております。カスタマーやサプライヤーに近接して営業拠点を設け、それと密接に連繫する形で製造工場を稼働させているわけです。シンガポール、マレーシア、香港は夫々営業拠点として運営され、成長するアジアのマーケットへの対応に万全を期しております。

アメリカでも今後一段の成長が期待できそうです。すでに、シンガポール工場に匹敵する、アメリカで初めての製造工場を1995年4月に稼働させるべく準備しております。アメリカにおける3個所の支店は、夫々周辺へのサービスとサポートに力を入れております。さらにイワタボルト USA は、ファスナー品質法によるファスナーの機械的試験分野で、認定機関たる The American Association For Laboratory Accreditation (A2LA) より、その能力と資格ありとの認定をうけております。これは ISO 9000系規格の要件に対応するものです。

イワタボルトは、私たち事業体に血と力を注入下さるカスタマーズ皆さまの、きびしい御要望にこたえて、タッピンねじ、ワッシャ、ナット、プラスチック部品、ドライバー、ねじ供給装置から特注部品に至るまで、あらゆる種類の、高品質の製品を自信をもって提供しております。

私たちの製品が高い評価を得ていることは、私たちが国際的にも国内的にも、適正な品質を

公正な価格で、最新の技術レベルのものを、という目標をたえず追求しつづけていることを物語っております。このような成長発展はひとえに、関係御当局の暖かい御指導、カスタマーズ皆様の変わらぬ御愛顧、側面から御援助下さるサプライヤの方々の強力な御支持、管営陣と管理職との密接な協力によるものです。

マネージング・デレクター 岩田聖隆
ゼネラル・マネージャー 内藤安治
ファクトリ・マネージャー 梶野仁治
Q. C. マネージャー Yap Leong Chiang
セールス・マネージャー Ang Hwee Meng



●社長を挟んで（左）ジャッキーと（右）長倉ゼネラルマネージャー



●秘書のピビアンさんは事務も日本語も達者

開設した香港支店

現地社員は日本語も達者

Hong Kong Branch, Now

イワタボルト(株)香港支店が6月1日に開設されたことは、<シグマ> No.70でお知らせしましたが、単に中国本土への窓口だけな

く東アジア経済の中心として繁栄を期待される香港です。開設早々の香港支店も、今の所長倉マネージャーの他2名のスタッフで頑張っていますが、今後の多忙に備えて満を持しているといった所です。ところでジャッキーも秘書のピビアンさんも、英語は元より日本語が上手で、電話も日本語でOKというのが強味で、これから大きな戦力として期待されます。

USAオハイオ支店が移転

Ohio Branch moved

IWATA BOLT USAのオハイオ支店が移転しました。場所は今までの支店のすぐ隣ですが、倉庫スペースが以前の2倍、約300坪になりましたので、何かにつけて便利で作業もしやすくなりました。この所、景気も順調

で仕事も増えて忙しくなっていますが、今度の移転で支店も一段と活気を加えてきた感じ です。

今度の移転で、住所の地番が若干変わりましたが、電話とFAXは従来と同じです。

住所 7496 Webster Street
Dayton, Ohio 45414 USA
電話 (513) 454-1277
FAX (513) 454-1480

ポルトガル古銃学会長より丁重な礼状

種子島への火縄銃伝来について貴重な示唆

(Letter of thanks and valuable suggestions from the Academy chairman)

岩田社長は「ねじと鉄砲の文化史」が刊行されると間もなく、この刊行にあたって協力を頂いたポルトガル軍事博物館のジョージ・レモス館長に宛て、礼状と刊行物を送附致しましたが、これに対して、6月5日附でポルトガル古銃学会（Portuguese Academy of Antique Arms）会長のレイネル・ダーエンハルト氏より（Rainer Daehnhardt）同氏の執筆した“魅力ある銃砲——ポルトガル人の極東への鉄砲導入”（The Bewitched Gun——The Introduction of the Firearm in the Far East by the Portuguese）と、別記のような丁重な礼状を頂きました。

岩田社長がポルトガル博物館を訪問した折、ジョージ・レモス館長とアントニオ・ダルメーダ副館長とから心のこもる歓待をうけたことは、「文化史」にも書いてある通りですが、その後ダルメーダ副館長は退職されたようで、そのダルメーダ氏からダイエンハルト氏に「ねじと鉄

砲の文化史」1部が提供され、その内容に感激して送られてきたのがこの礼状です。

このダーエンハルト氏は、古銃については大変な碩学（せきがく）のようで、すでに50冊も著作のある方です。手紙の中でダイエンハルト氏はいろいろ興味深い見解をのべております。例えば、種子島に入った火縄銃の銃尾の製作で日本の銃砲鍛冶を悩ましたねじは、ポルトガルがインドのゴア占領当時、すでに作られていたようで、その元はといえば、オランダ人の鉄砲鍛冶がドイツやボヘミアから持ちこみ、それをポルトガル人がゴアで作らしていたのではないかと見ています。これについては、同氏から寄贈された同氏の50番目の著者「魅力ある鉄砲」“The Bewitched Gun——ポルトガル人による極東への火器導入——”に詳述されておりますので、改めて御紹介したいと思います。

同氏の手紙でもう一つ注目したいのは、ねじの起源についての説です。岩田社長の「ねじと



●ポルトガル古銃学会長のレイネル・ダーエンハルト氏



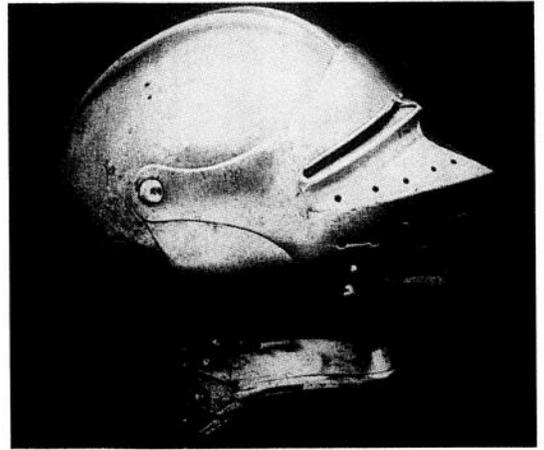
- 1510年代のポルトガルのエマヌエル1世時代に作られたねじ、すり割りが入っている

鉄砲の文化史」では、エジプト時代に見られるねじ様の紋様は、ねじではなくてコブラを図案化したものではないかということでした。これに対してダーエンハルト氏は、エジプトのエル・ファイユーム(街)で古いねじの根跡を発見し、現にその現物を持っているとのべており、それについては、何れポルトガルにお出での節にお見せしたい、と大変自信を持っているようです。

何れ、岩田社長が実際にそれを眼にする日を楽しみにしつつ、とりあえずダーエンハルト氏よりの書簡を御紹介します。

(街) エル・ファイユーム (Al-Faiyum)。

エジプト中部、ナイル川西岸の地方名で、古代から水の便が良く、エジプト最古の定着農業が起った地である。最も栄えたのは第12王朝(前199年～前1786年)およびプトレマイオス王朝(前305年～前330年)の頃といわれる。〈ファイユームの360村でエジプトを1年養える〉との言伝えがあったように、肥沃な地帯で、現在も農産物の集散地として栄える。前1800年代から前1900年代の神殿がある外、エジプトの民衆文字(デモティック)やギリシヤ語パピルスの出土でも知られている。ライネル・ダーエンハルト氏は、このエル・ファイユームの遺跡の発掘を行い、そこで今から5000年のものと思われるねじを発見し、自分のコレクションにおさめてあるというのです。



- ダーエンハルト氏所蔵の16世紀初期の眉尻甲冑(まびさし・かっちゅう)、眼を保護するひさしのついた冑で、日本でも5、6世紀頃使われた

イワタボルト社長 岩田 勇吉 様

私の友人で、すでに退職した前リスボン軍事博物館副館長のアントニオ・フェランド・ダルメーダ氏 António Ferrand D'Almeida より、あなたの著者「ねじと鉄砲の文化史」"The Cultural History of Fasteners and Guns" を一部頂きました。

私はあなたの、素晴らしいお仕事と、かくも巾広い御研究に対し、敬意を表したいと思います。とくに嬉しく思うのは、あなたが1543年に日本で始めてねじが導されたことの重要性を認識されている点です。それは、ポルトガル人によって種子島に鉄砲が持ちこまれたことに端を発しております。日本国の統一は、織田信長と秀吉による日本式鉄砲の大量生産によって始めて可能とされたことは、世界でも広く知られております。殆んど歴史家が気づかず、しかもあなたがもの見事に見抜かれた点は、ポルトガルの鉄砲の、銃身尾部に使われているねじとねじ山を通じて、日本に西洋世界の技術導入が行わ

れたということです。ねじは極東にとって全く未知のものであり、それまでの技術概念を変えるものでした。

私はあなたに、私の最近の著者（私にとっては50番目の著書）をお送り致します。それには、ポルトガル人によって極東に紹介された、鉄砲の歴史と背景がふれてあります。お互いに一面識もないもの同士が、お互いに関連の深い問題について執筆し、極東におけるねじ導入の意味合について語りあったこととなります。私はあなたの著書に充分眼を通しますので、どうかあなたも私の著書をたっぷりお読み下さい。

実の所、ささやかながら、あなたになら分っていただける贈物をしたいと思えます。それは、私の著書「魅力ある鉄砲」"THE BEWITCHED GUN" 105頁に掲載されているような、エマヌエル I 世王治下（1495～1521）の1510年頃、ポルトガル人の眉庇（まびさし）甲冑（visor helmet）用に作られたねじです。これは大変珍しい、というより興味深いねじですが、それは単に珍しいとか美しいだけではなく、そのねじをゆるめるためには、側面に設けた2本のみぞにはまるよう、2つの綱ピンのついたねじ廻しをつくらなければならないようになっていきます。普通のねじ廻しでは何の役にもたないのです。つまり、すでに480年も前に、特殊なねじ廻しを使わなくてはあけられないような、特殊なねじが作られていた、そのためのねじ廻しも作られていたわけです。兜にひさしを取りつけ、抑えるためのねじです。あなたの手で恰好な地位を与えられるようになると確信しております。

さて、ねじの利点を人類が初めて理解したのは何時頃か。それについては、かつて私がエジプトで発掘を行ったことをお伝えしておきたい。西暦5000年も前にその証拠があることを、エル・ファユーム（El-Fayum）で偶然発見したので

す。このすばらしい事例を、私は私の個人コレクションに保存してあります。あなたがポルトガルにお出での節は、喜んでお見せしたい。

また私は、1513年に征服者アフォンソ・デ・アルブケルケ Afonso de Albuquerque がリスボンの国王エマヌエル I 世宛てに送った重要な書簡に注意を促しておきたいと思えます。その中でアルブケルケは、オランダの鉄砲鍛冶でポルトガル人のために働らき、しかもポルトガル人がボヘミアやドイツから持ちこんだ鉄砲と同様に、鉄尻の差込みにねじを使用する品質の高い鉄砲を作ったのを発見した、と伝えてあります。

私の著者「魅力ある鉄砲」の中のにのせてあるこの手紙は、アジアで銃身がねじによって締付される、最も初期の頃の実例の証明になります。インド人は銃身を作るのに、銃尾差込みを溶接して、あかないようにしましたので、銃口の手入れをするのも不可能でした。ポルトガル人、インドのポルトガル人、セイロンのポルトガル人、マラッカのポルトガル人の作った銃身はすべて、銃尾のプラグでねじ込まれるようになり、そのやり方を1543年以後は日本人が取り入れることになったのです。

ポルトガル古銃学会

会長 Rainer Daenhardt

追伸：われわれの学会は、1972年にポルトガル政府によって公認された民間の研究機関です。あなたが「ねじと鉄砲の文化史」の中で掲載されたリスボン軍事博物館の武器類は殆んど私の所蔵でしたが、1974/75年の共産主義政府により国有化されました。その時以来、私は補償を受けましたので、現在の展示品は、すべてポルトガル国民の所有になっています。

ポルトガル大使館が 「ねじと鉄砲の文化史」を ロドリゲス通事賞の 候補作品に推薦

Recommendation of “the Cultural History of Fasteners and Guns” for Reward Candidate

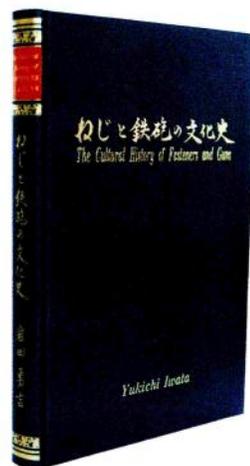
イワタポルトでは、岩田社長の近著「ねじと鉄砲の文化史」を、ねじと鉄砲の導入にゆかりの深いポルトガル大使館に贈呈したところ、駐日ポルトガル大使館・文化担当官エドアルド・コル・デ・カルヴァーリョ氏名で、礼状と共に同書を来年度の「ロドリゲス通事賞」の候補著作品として推奨したいと意向を伝えてきました。

この「ロドリゲス通事賞」というのは、ポルトガル大使館が、ポルトガルの文化、歴史、文学等について日本語で刊行された出版物のなかで毎年1冊を選考し、授与しているもので、本年度で5回目を数え、今年度は東野利夫氏著「南蛮医アルメイダ」(柏書房)が授賞しております。

この「ロドリゲス通事賞」は年1回授与され、賞状と賞金50万円から成り、この賞金はポルトガル大使館の元職員緑川高廣氏からの寄付金1,000万円の利子です。

この審査は、ポルトガル大使を委員長とする審査委員会で行われ、次の諸氏が委員となっています。

白井史郎(評論家)、清水慎次郎(日本ポルトガル協会会員)、マリア・エレナ・カマシヨ(上智大学講師)、川崎桃太(京都外国語大学教授)、池上岑夫(東京外国語大学教授)、有水博(大阪外国語大学教授)、緑川高廣、ポルトガル



●岩田勇吉著「ねじと鉄砲の文化史」

大使館参事官、または書記官。

入賞作品については、審査委員会が翌年4月30日までに審査結果を公表することになっており、6月10日のナショナル・デーにポルトガル大使が表彰を行なうことになっています。



イワタポルト(株)栃木工場は、6月22日付けで、いすゞ自動車より直納指定工場の指定をうけました。今後すべて無審査で納入されます。

種子島の火縄銃は インドのゴア製か

レイネル・ダーエンハルト氏の
〈魅力ある銃砲〉

The “Tanegashima” Matchlock
originated from Goa?



●レイネル・ダーエンハルト氏の「魅力ある銃砲」の表紙から

前にのべたように、岩田社長の「ねじを鉄砲の文化史」はポルトガル軍事博物館を通じてポルトガル古銃学会へと流れ、学会会長のレイネル・ダーエンハルト（Rainer Daehnhardt）氏から別項のような礼状と共に、同氏の著作「魅力ある銃砲」（The Bewitched gun）が贈呈の形で送られてきましたが、この本は副題に「ポルトガル人による極東への火器導入」とあるように、日本に火縄銃が導入された歴史と背景について、同氏なりの見解を明らかにしてきわめて注目されます。日本への火縄銃の導入については日本の関係者の間でも諸説があり、導入された火縄銃の撃発装置の形や機構からしてマラッカ型と稱され、ポルトガル人がマラッカ海峡の近辺から、又は当時海峡を荒し廻っていた倭寇を通じて持ちこんだのではないかともいわれています。これについてダーエンハルト氏は、ゴアで作られたものが日本に持ちこまれたと、かなり断定的に主張しています。このゴア説については、岩田社長の「ねじと鉄砲の文化史」でも、その可能性にふれています。例えば、マラッカを占領したポルトガル提督のアルブケルクが、ゴアからつれてきた鉄砲鍛冶に兵器を修理させた所からするとゴアに銃火器を作る能力があったのではないかと指摘しています。ただ資料的にこれを裏付けるものがないだ

けに断定をするまでになっていませんが、その可能性を含んだ指摘になっています。

「魅力ある鉄砲」をみると、この岩田社長の推定がそれ程誤りではなかったことが示されています。

それによると、当時アフリカから極東にかけて支配を広げていったポルトガル人はそれを維持するために、各地で大砲の製造を行っていたようで、ゴア、コーチン、ホルムズ、マラッカ、マカオ、ナガサキ、サンパウロ、リオデジャネーロなどの名があげられています。そしてポルトガル人は、大砲製造のためベルギー人、ドイツ人、イタリア人などの鋳物工や銃手を派遣しているようです。その中で最も重要な一つは、ゴアであったとされています。

そしてこのゴアには欧州各地から鉄砲が流れこんでおり、とくにその中で、ポヘミヤやドイツからの鉄砲は、銃尾がプラグでねじ締めされていたという。とすると、日本に入った火縄銃の源はここいら辺にもありそうです。

ダーエンハルト氏の「魅力ある鉄砲」は、私たちにとって興味深い指摘が多々ありますので、何れ改めて御紹介します。

SUS 304 材料・902 処理ボルトの

複合サイクル試験経過報告

栃木工場

Combined Cycle Testing for SUS 304 Bolts

1. 状 況

SUS 材料ボルトに902処理したM10ボルトを単体及びブッシング組込み状態によって、処理なしと比較して複合サイクル試験を継続して実施している。試験期間が5ヶ年8カ月を経過しているので状況のまとめを行った。

2. 試 料

A-1	ボルト	六角ボルト M10 _{p=1.25} ×50	SUS 304	処理なし	} ナット回転によって締付トルク 300kgf-cm組込み 5セット
	ナット	六角ナット M10 _{p=1.25}	1種	" "	
	ブッシング	外径φ22, 内径φ10.3, ℓ=38	SUS 303	" "	
A-2	ボルト	六角ボルト M10 _{p=1.25} ×50	SUS 304	902処理	} ナット回転によって締付トルク 300kgf-cm組込み 5セット
	ナット	六角ナット M10 _{p=1.25}	1種	" "	
	ブッシング	外径φ22, 内径φ10.3, ℓ=38	SUS 303	" "	
B-1	六角ボルト	M10 _{p=1.25} ×50	SUS 304	処理なし	5ヶ
B-2	六角ボルト	M10 _{p=1.25} ×50	SUS 304	902処理	5ヶ

3. 試験経過 試験開始 昭和63年11月19日

3.1 A-1, B-1 (処理なし) は、いずれも3サイクルで全面薄赤サビを発生した。37サイクルで中止して、その内各2本について引張試験を行った。試験の結果は新品ボルトと同等な強度であることから、赤サビは表面発生で内部への影響は無いものと判断した。その後残3組及び3本は引続いて試験を継続した。

従って本試料は初期から薄赤サビが発生して、順次に赤サビの濃さが進行した。

3.2 A-2 (902処理 組込み)

平成2年12月	1,947c	2ヶ	スペーサー部筋状赤サビ	} 筋状赤サビは支持棒の影響と考えられる。
平成3年3月	3,093c	3ヶ	" "	
平成4年4月	3,128c	4ヶ	" "	
平成5年5月	4,038c	4ヶ	スペーサー部筋状赤サビ	
			孔部 2ヶ赤サビ	
平成6年7月11日	5,114c	4ヶ	スペーサー部筋状赤サビ	
			孔部 2ヶ赤サビ	

ボルト・ナットの可視範囲には変化はない。

3.3 B-2 (902処理ボルト単体)

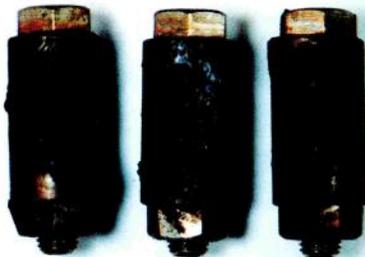
平成4年6月	3,265c	1ヶ首下ねじ部赤サビ
平成5年10月	4,517c	〃
		2ヶねじ部変色
平成6年4月	4,864c	5ヶ頭部赤サビ
		5ヶねじ部変色
平成6年7月11日	5,114c	同上

3.4 試料4点について5,120cにおいて写真撮影した。(下図)

4. 考 察

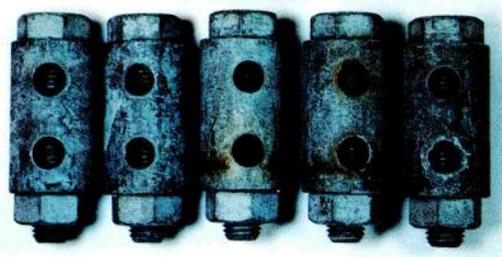
- (1) 処理なし (A-1, B-1) のサビ程度は単体 (B-1) は極端な赤サビではないが、組込み (A-1) のブッシングは内部進行を示す極端な赤サビとなっている。
- (2) 902処理 (A-2, B-2) で単体 (B-2) に発生している赤サビはいずれも微弱で、微小で薄い赤サビを示している。組込み (A-1) はブッシングに筋状に出ている薄い赤サビは支持棒との接触によるものと見える。A-1におけるボルト・ナットの表面品分にはサビ発生は見られない。
- (3) 試験開始後5年8ヶ月を経過しているが、902処理ボルト・ナットは使用上有害な欠陥の発生はない。処理なしは外観的な不具合が早期に発生して、その後順次進行する状況が見られる。

5120サイクル後



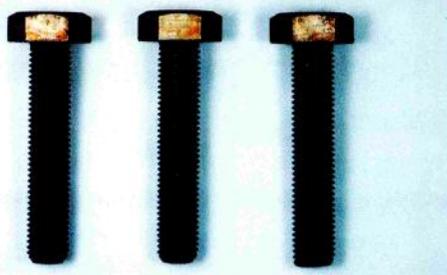
A-1 (処理なし)

5120サイクル後



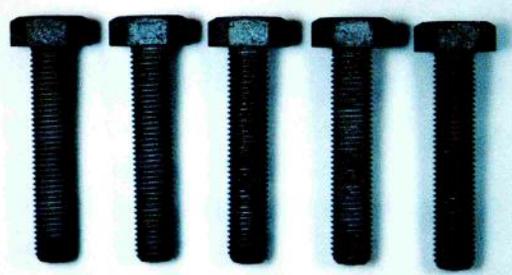
A-2 (902処理)

5120サイクル後



B-1 (処理なし)

5120サイクル後



B-2 (902処理)

UPS ナットと各種ナットの

緩み止め性能比較試験結果

埼玉工場

Comparative Performance Tests—UPS Nuts versus some locking Nuts

1. 目的

UPS ナットの緩み止め性能試験を標準ナット及び代表的なもどり止めナットと比較して行った。試験結果をまとめて報告します。

2. 試験機

試験機の能力によって次の3試験機による。

- (1) M6, M8 埼玉工場 軸直角振動ゆるみ試験機
- (2) M10 本社 軸直角振動ゆるみ試験機
- (3) M12 栃木工場 10ton 疲労試験機 (M12用軸直角ゆるみ試験治具)

3. 試験結果まとめ

- (1) M6_{p=1.0}, 全点亜鉛クロメート処理

振幅 0.4mm 振動数 300r.p.m. 初期締付力 400kgf

初期ゆるみ後20秒間におけるゆるみ量及びゆるみ率を表記する。

種別 試料 No	標準六角ナット1種		標準フランジナット(セレートなし)		標準フランジナット(セレート付)	
	ゆるみ量(kgf)	ゆるみ率(%)	ゆるみ量(kgf)	ゆるみ率(%)	ゆるみ量(kgf)	ゆるみ率(%)
1	200	76.9	200	56.3	15	3.9
2	140	50.0	90	23.1	25	6.7
3	170	51.5	70	17.9	25	6.6
4	180	60.0	165	42.3	20	5.2
5	180	64.3	180	46.2	30	7.7
×	174	60.5	141	37.2	23	6.0

種別 試料 No	UPS フランジナット (セレート付)		六角ナイロンナット		フランジナイロンナット (セレートなし)	
	ゆるみ量(kgf)	ゆるみ率(%)	ゆるみ量(kgf)	ゆるみ率(%)	ゆるみ量(kgf)	ゆるみ率(%)
1	10	2.6	30	7.7	15	4.1
2	10	2.9	10	2.6	10	2.5
3	10	2.6	20	5.1	10	2.5
4	0	0	10	2.6	0	0
5	0	0	30	8.1	10	2.5
̄	6	1.6	20	5.2	9	2.3

種別 試料 No	オールメタルロックナットA(セレートなし)		オールメタルロックナットB(セレートなし)	
	ゆるみ量(kgf)	ゆるみ率(%)	ゆるみ量(kgf)	ゆるみ率(%)
1	20	4.8	10	2.5
2	20	5.0	10	1.3
3	10	2.7	10	2.4
4	10	2.7	10	2.6
5	20	5.3	0	0
̄	16	4.1	8	1.8

(2) M8_{p=1.25}ナット, 全点亜鉛クロメート処理

振幅 0.4mm 振動数 300r.p.m. 初期締付力 600kgf

初期ゆるみ後20秒間におけるゆるみ量及びゆるみ率を表記する。

種別 試料 No	標準六角ナット 2種		UPS フランジナット(セレート付)		六角ナイロンナット	
	ゆるみ量(kgf)	ゆるみ率(%)	ゆるみ量(kgf)	ゆるみ率(%)	ゆるみ量(kgf)	ゆるみ率(%)
1	230	51.1	40	8.3	140	26.9
2	240	51.1	40	8.5	10	1.7
3	260	57.8	50	10.4	80	15.4
4	260	55.3	50	10.6	40	7.7
5	220	46.8	10	1.8	10	1.7
̄	242	52.4	38	7.9	56	10.7

種別 試料 No	フランジナイロンナット(セレートなし)		オールメタルロックナットA(セレートなし)		オールメタルロックナットB(セレートなし)	
	ゆるみ量(kgf)	ゆるみ率(%)	ゆるみ量(kgf)	ゆるみ率(%)	ゆるみ量(kgf)	ゆるみ率(%)
1	10	1.6	10	1.9	10	1.7
2	10	1.7	40	6.9	10	1.6
3	20	3.3	20	3.4	10	1.6
4	5	0.9	20	3.4	20	3.5
5	15	2.5	10	1.7	10	1.8
×	12	2.0	20	3.5	12	2.0

(3) M10_{p=1.25}ナット, 2点共ユニクローム処理

振幅 0.4mm 振動数 100r.p.m. 初期締付力 1,000kgf

初期ゆるみが明確に現われないので始動後100秒間の全ゆるみ量及び全ゆるみ率を取った。

種別 試料 No	UPS フランジナット(セレートなし)		オールメタルロックナットB(セレートなし)	
	全ゆるみ量(kgf)	全ゆるみ率(%)	全ゆるみ量(kgf)	全ゆるみ率(%)
1	35	3.5	70	7.0
2	15	1.5	35	3.5
3	25	2.5	110	11.0
4	40	4.0	250	25.0
5	70	7.0	300	30.0
×	37	3.7	153	15.3

(4) M12_{p=1.25} ナット

振幅 0.4mm 振動数 600r.p.m. 初期締付力 1,800kgf

初期ゆるみ後200秒間のゆるみ量及びゆるみ率を取る。

種別 試料 No	UPS フランジナット(セレートなし)		ナイロン入りフランジナット(セレートなし)	
	ゆるみ量(kgf)	ゆるみ率(%)	ゆるみ量(kgf)	ゆるみ率(%)
1	29	1.8	35	2.1
2	18	1.0	30	1.8
3	17	1.0	20	1.2
4	17	1.0	37	2.3
5	18	1.0	50	3.2
×	20	1.2	34	2.1

UPS は亜鉛クロメート処理
ナイロン入りは黒色クロメート
処理

4. 考 察

- (1) M6, M8, M10, M12についての緩み試験の結果で, UPS ナットは他のゆるみ止めナットと同様に標準ナットと比してゆるみ率は相当に低い。
- (2) UPS ナットは他のゆるみ止めナットと同等のゆるみ率を示しているので, 同等のゆるみ止め性能を有するものと見られる。

米コンサルタント企業が ワークショップでISO9000など

ファスナー品質法, ISO9000シリーズなど米国ファスナー業界でも, 次々とその対応を迫られ, 各地でセミナーやワークショップが開かれている。以下はその一例。昨年从今年にかけて技術教育専門のコンサルタント企業 Bengt Bliendulf が開いた例をみると, まずインストラクターとしてのブレンドルフは, 「メカニカル・ファスナーは機械要素であり, 単なる部品としてだけ見るべきでない」と強調, 3つのキー・コンセプトについてふれた。

Workshop Workbook——「実習こそが作業のお手本, それによって学んだことが経験として積み重ねられ, ファスナーのプロとして腕が磨かれる。毎週, 少しの時間を割くだけで, 少しずつ身につけていく」と彼は強調した。

Bolted Joint——「ファスナーの機能を正しく発揮させようと思うなら, それが本来の目的にそって動いているかどうかを理解すべきである。取りつけ方が正しくなかったり, 設計が間違っているれば破壊のもとになるのは当然で, それをボルトそのものの故にし

ていることが余りにも多い。このワークショップでは, ボルト破壊の原因を追求し, どうしたら問題を正しく取りあげられるか, についてディスカッションしたい。」

SI Metrics——「1988年貿易と競争に関する法律による大統領12770号で, 連邦政府のメートル実施計画が1991年7月25日にブッシュ大統領令によって署名され, 1992年10月1日政府によるメートル規格への切り換えが決まった。政府がこの国で最大需要家である以上, メートルねじに対する新しい注文が, デストリビューターにとってもメーカーにとっても, 多大の影響を及ぼすことになる。」

こうした論点からブレンドルフ氏は, 規格, 機械的性質など17の項目をあげ, 今後もし世界市場でのビジネスを考えるなら, “Speak English, Speak Metrics, Speak ISO 9000” が肝要と指摘。とくに ISO9000について, これがECの影響下にあり競争力, 市場戦略, 品質管理の面で決定的に重要と指摘, 更に ISOは絶対的規格ではないし製品の良さを保証するものではない, ISOに官僚主義を持ちこんではならない。とものべた。

なお, このワークショップでは, 参考資料としてドイツ規格 (VDI 2230) の “高力ボルト継手の体系的計算” が配布された。(ファスナー・テクノロジー・インターナショナル12/1993)

ねじ締付けにおける トルク-軸力関係についての再考察

技術開発課

(Reconsideration on torque-preload relationship)

1. 目的

ねじの使用において締付力をいくりにするよう
に締付けを行なうかは主要な問題です。また、
当社で開発致しましたUPSナットは、ゆるみ止
めを目的としており、適正締付使用が基本的
に必要であることから締付について再度の考
察を行ないました。

2. ねじの使用における締付力と締付トルク の関係について

ねじの締付作業の目的は、ボルトに何Kgfの
締付力を与えるかにありますが、組立て作業
中にボルトの締付力を測定することは困難
ですので、間接的方法として締付トルクの
管理が行なわれています。

締付力と締付トルクの関係は

$$K = \frac{\text{締付トルク(Kgf-cm)}}{\text{締付力(Kgf)} \times \text{呼び径(cm)}} \quad K: \text{トルク係数}$$

で、示されています。また、標準的なボルト・
ナットの締付けにおいては $K=0.2$ と計算され
ます。

3. トルク係数Kについて

標準的ボルト・ナットについてKの値は0.2
と計算されますが、実際的に例えば亜鉛クロメー

ト処理ナットでボルトを締める場合は $K=0.2$
~ 0.25 の範囲に、また座径の大きいフランジナ
ットで締める場合は $K=0.3$ と見られることもあ
ります。UPSナット締付においてはねじ部の接
触がナット谷径近傍で行なわれますので、同一
形状ナットでもKの値は大きくなる傾向にあり
ます。従って、UPSナット使用にあたっては適
正締付に充分配慮して、従来ナットより若干強
めの締付トルクで締付けることが必要となりま
す。

表1、表2に $K=0.2, 0.25, 0.3, K=0.15, 0.175$
の場合について締付力と締付トルクの計算
値を表記しました。K=0.15, 0.175はボルトま
たはナットに潤滑処理を行なった場合の値、K=
0.15は高級潤滑、K=0.175は普通潤滑の場合と
考えてよいと思います。

特に潤滑処理なしの通常の表面処理の場合は
 $K=0.2, 0.25, 0.3$ の範囲にあると見られます。
この場合前記の如く、標準ボルト・ナットで通
常表面処理の場合、 $K=0.2 \sim 0.25$ とみられます。
またフランジナットの如く座径が大きい場合や
締付相手面の表面粗度などによって $K=0.3$ と
見ることも必要です。

以上を整理して下記します。

K=0.15	標準ボルト・ナットで通常表面処 理に高級潤滑
K=0.175	標準ボルト・ナットで通常表面処 理に普通潤滑
K=0.2	精級加工ボルト・ナットで通常表

	面処理
K=0.25	通常加工ボルト・ナットで通常表面処理
	通常加工ボルト・UPSナットで通常表面処理
K=0.3	通常加工ボルト・フランジナットで通常表面処理
	通常加工ボルト・UPSフランジナットで通常表面処理

4. 表1及び表2について

ねじの常識改訂第4版に標準的なボルト・ナット組込みにおける適正締付力と締付トルクが表記されています。この表は理論値としてK=0.2の場合に該当します。実際的にはねじ部品の仕上がり、使用する表面処理、更に、被締付部材

の表面状態、潤滑状態など多くの要素が関係します。一般的に通常使用のボルト・ナットにおいてはトルク係数値は、0.2より大きい値になります。締付力を本表の値としたとき、トルク係数を0.2, 0.25, 0.3とした場合の締付トルク値を表1に、潤滑処理を行なって0.15, 0.175と見られる場合を表2に記しています。

表中、締付力は各強度区分について呼び径別に適正締付力を記しています。締付トルクは、この締付力を得るため、各トルク係数の場合別に記してあります。表から同じボルト・ナット及び相手部材であっても各種条件によって締付トルク値に相当な幅があることがわかります。

表1 締付力と締付トルクの関係
—トルク係数が変わった場合—〔1〕 K=0.2以上

	締付力 Kgf					締付トルク Kgf-cm					
	強度区分					トルク 係数K	強度区分				
	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9		4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
M5 p=0.8	240	300	480	635	890	0.2	24.4	30.5	49	65	91
						0.25	30.5	38	61	81	114
						0.3	36.6	46	73.5	97.5	136.5
M6 p=1.0	338	420	675	900	1250	0.2	42	53	84	110	158
						0.25	52.5	66	105	137.5	197.5
						0.3	63	79.5	126	165	237
M8 p=1.25	615	768	1230	1640	2300	0.2	100	125	200	270	380
						0.25	125	156	250	337.5	475
						0.3	150	188	300	405	570
M10 p=1.5	974	1218	1949	2600	3654	0.2	202	253	405	540	759
						0.25	252.5	316	506	675	949
						0.3	303	380	608	810	1139
M10 p=1.25	1028	1285	2056	2742	3856	0.2	210	262	420	560	787
						0.25	262.5	327.5	525	700	984
						0.3	315	393	630	840	1181
M12 p=1.75	1416	1770	2832	3777	5311	0.2	348	435	696	928	1305
						0.25	435	544	870	1160	1631
						0.3	522	653	1044	1392	1958
M12 p=1.25	1547	1934	3094	4126	5802	0.2	380	475	760	1014	1426
						0.25	475	594	950	1268	1783
						0.3	570	713	1140	1521	2139

表2 締付力と締付トルクの関係
 ——トルク係数が変わった場合——〔2〕 K=0.2以下

	締付力 Kgf					締付トルク Kgf-cm					
	強度区分					トルク 係数K	強度区分				
	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9		4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
M5 p=0.8	240	300	480	635	890	0.15	18.3	23	37	49	68
						0.175	21	27	43	57	80
M6 p=1.0	338	420	675	900	1250	0.15	31.5	40	63	82.5	118.5
						0.175	37	46	73.5	96	138
M8 p=1.25	615	768	1230	1640	2300	0.15	75	94	150	203	285
						0.175	87.5	109	175	236	333
M10 p=1.5	974	1218	1949	2600	3654	0.15	151.5	190	304	405	569
						0.175	177	221	354	473	664
M10 p=1.25	1028	1285	2056	2742	3856	0.15	158	197	315	420	590
						0.175	184	229	368	490	689
M12 p=1.75	1416	1770	2832	3777	5311	0.15	261	326	522	696	979
						0.175	305	381	609	812	1142
M12 p=1.25	1547	1934	3094	4126	5802	0.15	285	356	570	761	1070
						0.175	333	416	665	887	1248

注1. 表1, 表2は「ねじの常識」改訂第4版495頁の締付力と締付トルクの関係を基礎として作成した。

注2. 「ねじの常識」の表中で示している締付力はボルトの降伏点の70%としている。この締付力は適正な締付力として本表の締付力とした。

注3. 「ねじの常識」の表はトルク係数が0.2の場合とほぼ同等とみられるので、本表において標準としてK=0.2とした。

1994年版JISハンドブックの新規制定及び

改正された規格 技術開発課

改JIS B 0101 (1994) ねじ用語

新JIS B 1013 (1994) 皿頭ねじ—頭部の形状及びゲージによる検査

新JIS B 1014 (1994) 皿頭ねじ—第2部 十字穴のゲージ沈み深さ

新JIS B 1041 (1993) 締結用部品—表面欠陥
第1部一般要求のボルト, ねじ及び植込みボルト

新JIS B 1042 (1994) 締結用部品—表面欠陥
第2部ねじの呼びM5~M39のナット

新JIS B 1043 (1993) 締結用部品—表面欠陥
第3部特殊要求のボルト, ねじ及び植込みボルト

新JIS B 1044 (1993) ねじ部品—電気メッキ

改JIS B 1056 (1994) プリベリングトルク形戻り止め鋼製ナットの機械的性質及び性能

改JIS B 1057 (1994) 非鉄金属製ねじ部品の機械的性質

改JIS B 1168 (1994) アイボルト

改JIS B 1174 (1994) 六角穴付きボタンボルト

改JIS B 1178 (1994) 基礎ボルト

改JIS B 1179 (1994) さらボルト

改JIS B 1180 (1994) 六角ボルト

改JIS B 1184 (1994) ちょうボルト

改JIS B 1195 (1994) 溶接ボルト

改JIS B 1167 (1994) T溝ナット

改JIS B 1169 (1994) アイナット

改JIS B 1170 (1994) 溝付六角ナット

改JIS B 1183 (1994) 六角袋ナット

改JIS B 1185 (1994) ちょうナット

改JIS B 1196 (1994) 溶接ナット

改JIS E 1107 (1993) 継目板ボルト及びナット

改JIS E 1113 (1993) 継目板熱処理ボルト及びナット

改JIS E 1114 (1993) N形レール及び60Kgレール用 継目板ボルト及びナット

改JIS B 0031 (1994) 製図一面の肌の図示方法

改JIS B 0601 (1994) 表面粗さの定義と表示

イワタボルト はあなたの会社に 最適締結システムを提供します

本社 〒141 東京都品川区西五反田 2-32-4
 ☎03(3493)0211 (代表) FAX.03(3493)2096
五反田事業所 ☎03(3493)0221 (代表)
本社SOFI課 ☎03(3493)0251
本社海外課 ☎03(3493)0254
本社資材課 ☎03(3493)0252
栃木工場 〒329-23 栃木県塩谷郡塩谷町大字田所字八汐1601-6
 ☎0287(45)1051 (代表) FAX.0287(45)1053
埼玉工場 〒340 埼玉県八潮市木曾根 1 1 3 9 番地
 ☎0489(95)1331(代表) FAX.0489(95)1334
一関出張所 〒021 岩手県一関市森荘字打ノ目244-1
 ☎0191(24)4110 (代表) FAX.0191(24)4180
山形出張所 〒990 山形県山形市松町 3-8-34
 ☎0236(81)1170 (代表) FAX.0236(81)1171
仙台営業所 〒981-12 宮城県名取市増田 6-3-46
 ☎022(384)0265 (代表) FAX.022(384)0694
福島出張所 〒963 福島県郡山市川向 1 8 8
 ☎0249(45)9610 (代表) FAX.0249(45)9605
宇都宮営業所 〒320 栃木県宇都宮市野沢町字桜田372-13
 ☎0286(65)4661 (代表) FAX.0286(65)4662
栃木分室 〒321-33 栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台56-2 ホンダ開発ビル
 ☎0286(77)4721 (代表) FAX.0286(77)4719
上田分室 〒386 長野県上田市常入 1-5-5
 ☎0268(26)1295 (代表) FAX.0268(26)1259
群馬営業所 〒370-35 群馬県群馬郡群馬町大字中泉字柳町409
 ☎0273(72)4361 (代表) FAX.0273(72)4366
太田出張所 〒373 群馬県太田市岩瀬川町113-3
 ☎0276(46)1796 (代表) FAX.0276(46)1764
埼玉営業所 〒364 埼玉県北本市中丸 4-72番地
 ☎0485(91)2212 (代表) FAX.0485(91)2261
川越出張所 〒350-11 埼玉県川越市大字下赤坂 6 1 9 番地
 ☎0492(63)6800 (代表) FAX.0492(63)6803
草加営業所 〒340 埼玉県草加市花栗町 1-32-43
 ☎0489(42)1131 (代表) FAX.0489(42)1133
つくば出張所 〒305 茨城県つくば市並木 3-16-1
 ☎0298(55)0764 (代表) FAX.0298(55)0769
千葉出張所 〒292 千葉県本郷市潮見 6-10
 ☎0438(37)3094 (代表) FAX.0438(37)3194
多摩営業所 〒196 東京都昭島市郷地町 2-38-3
 ☎0425(41)5534 (代表) FAX.0425(41)6416
川崎支社 〒210 神奈川県川崎市幸区南幸町 2-72-1
 ☎044(522)4101 (代表) FAX.044(522)4106
厚木営業所 〒243-02 神奈川県厚木市下荻野 5 1 8 番地
 ☎0462(41)7021 (代表) FAX.0462(41)7023

藤沢営業所 〒252 神奈川県藤沢市湘南台 1-21-5
 ☎0466(44)1277 (代表) FAX.0466(44)8816
横須賀出張所 〒237 神奈川県横須賀市長浦町 1-2
 ☎0468(23)2724 (代表) FAX.0468(23)1657
富士営業所 〒419-02 静岡県富士市厚原 3 6 7-7
 ☎0545(71)3588 (代表) FAX.0545(71)2538
浜松営業所 〒430 静岡県浜松市御給町 1 7 9-1
 ☎053(425)1118 (代表) FAX.053(425)9448
刈谷分室 〒448 愛知県刈谷市野田町新上納 2 9-1
 ☎0566(24)6321 (代表) FAX.0566(24)6326
名古屋営業所 〒452 愛知県名古屋市中区野南町 7 8 番地
 ☎052(502)7761 (代表) FAX.052(502)7763
三重分室 〒510 三重県四日市市河原田町藤市 921-3
 ☎0593(47)1941 (代表) FAX.0593(47)1867
大阪出張所 〒581 大阪府八尾市中田 2 丁目 403-3
 ☎0729(23)7910 (代表) FAX.0729(23)7911
福岡営業所 〒824 福岡県行橋市長木字帽子形372-1
 ☎09302(3)9444 (代表) FAX.09302(3)9451
久留米分室 〒830 福岡県久留米市東合川新町11-13
 ☎0942 (45) 3451 FAX0942 (45) 3452
香港支店 7/F FLAT 8, SHATIN GALLERIA 18-24
 SHAN MEI STREET FO TAN SHATIN,
 NEW TERRITORIES HONG KONG
 ☎688-0369 FAX688-0501
IWATA BOLT (S) PTE. LTD. シンガポール工場
 NO.10 BENOI CRESCENT
 JURONG TOWN SINGAPORE 2262
 ☎266-3794 FAX.266-2115
IBK FASTENER MALAYSIA
 P.O.BOX 94, SUITE 2402, 24th FLOOR
 UMBC MAIN BUILDING, JALAN
 SULTAN SULAIMAN, 50000 KUALA
 LUMPUR, MALAYSIA
 ☎03(238)1566 FAX.03(238)1739
IWATA BOLT USA INC.
 20600 BELSHAW AVENUE CARSON,
 CALIFORNIA,90746.USA
 ☎310(537)7500 FAX.310(537)7504
IWATA BOLT USA INC. アトランタ支店
 INTERNATIONAL COMMERCE PARK
 3130 MARTIN STREET SUITE 100
 EAST POINT,GEORGIA 30344
 ☎404(762)8404 FAX.404(669)9606
IWATA BOLT USA INC. オハイオ支店
 7496 Webster Street Dayton, Ohio 45414
 ☎513(454)1277 FAX.513(454)1480

イワタボルト株式会社